

**Spis treści**

<a href="#">1. WSTĘP.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">3. PRZEBIEG BADAŃ.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">3.1. Prace geodezyjne.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">3.2. Prace polowe.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">4.1. Budowa geologiczna.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">4.2. Warunki hydrogeologiczne.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">5. WNIOSKI.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">6.1. Przepisy prawne.....</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura.....</a>	<a href="#">11</a>

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020
Tabela nr 2	Zestawienie wód gruntowych nawierconych w poszczególnych otworach
Załącznik nr 1.1 – 1.14	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
<b>Załącznik nr 2.1 – 2.4</b>	<b>Przekroje geotechniczne w skali 1 : 100/2000</b>
Załącznik nr 3.1 – 3.4	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
Załącznik nr 4	Mapa topograficzna w skali 1: 20 000

## 1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy VEGMAR Jakub Krawczyk z siedzibą w Piasecznie przy ul. Konarskiego 12a.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu drogi powiatowej nr 3336W Wieniawa-Przytyk-Jedlińsk na terenie Gminy Jedlińsk na długości 8,5 km; pow. radomski, woj. mazowieckie w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem dokumentacja została poprzedzona opinią geotechniczną, w której ustalono kategorię geotechniczną obiektu oraz złożoność warunków gruntowo-wodnych.

Dla niniejszej inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. w/w rozporządzenia [1] - obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Natomiast warunki gruntowe określono jako **proste** – wg § 4.2 pkt. 1 w/w rozporządzenia **druga kategoria geotechniczna**, obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest w południowej części województwa mazowieckiego przy trasie E77 nad rzeką Radomką w powiecie radomskim. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (vide załączniki nr 3.1-3.4) oraz na mapie topograficznej (vide załącznik nr 4).

Pod względem geograficznym gmina Jedlińsk położona jest w obrębie Wzniesień Południowomazowieckich na Równinie Radomskiej (w południowej części) oraz Równinie

Kozienickiej (w centralnej i północnej części).

Według regionalnego podziału geologicznego Polski, gmina Jedlińsk leży na południowo-zachodnim skraju niecki brzeżnej, a w niewielkiej odległości na południe zaczyna się obrzeżenie Gór Świętokrzyskich. Najstarszymi osadami stwierdzonymi wierceniami w okolicy gminy są osady jury górnej reprezentowane przez: wapienie, margle, wapienie dolomityczne, oolitowe i organodetrytyczne, zlepy muszlowe, iłowce i mułowce margliste oraz piaskowce wapniste. Na nich położone są osady kredy: piaskowce, mułowce, iłowce, margle, wapienie i piaski glaukonitowo-fosforytowe oraz opoki i gezy.

Osady czwartorzędowe tworzą ciągłą pokrywę na obszarze gminy. W plejstocenie tworzyły się gliny zwietrzelinowe i rumosze o miąższości od 1,0 do 1,5 m, które zachowały się w obrębie kopalnych spłaszczeń morfologicznych oraz piaski i żwiry stożków napływowych. Łądolód zlodowaceń południowopolskich wkraczał dwukrotnie na ten obszar, pozostawiając żwiry i piaski lodowcowe o miąższości około 10 m, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Na osadach zlodowaceń południowopolskich występują żwiry rezydualne z głazikami, piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i piaski jeziorne z wkładkami torfów.

Na obszar ten nałożyły się w okresie współczesnym procesy związane z działalnością człowieka.

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilkunastu metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 131,7 m (otwór nr 21) do 153,2 m n.p.m. (otwór nr 56).

### **3. PRZEBIEG BADAŃ**

#### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono pięćdziesiąt sześć (56) otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000, dostarczoną przez Zleceniodawcę.

### 3.2. Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano:

- pięćdziesiąt sześć (56) otworów wiertniczych (Załączniki nr 1.1-1.14) do maksymalnej głębokości 1,0÷2,5 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 110,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- pomiary poziomu zwierciadła wód gruntowych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

### 4.1. Budowa geologiczna

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 1,0÷2,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują grunty plejstocénskie – gliny zwałowe (**Qpg**), osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz osady zastoiskowe (**Qpl**). W początkowej części projektowanej trasy w rejonie istniejących cieków (stałych lub okresowych) odnotowano występowanie osadów niespoistych (**Qhf/Qpf**). W niniejszym opracowaniu nie rozdzielono osadów piaszczystych na serię wodnolodowcową i serię rzeczną ze względu na brak przesłanek mogących być podstawą do takiego podziału. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocénskich nasypów antropogenicznych (**Qhn**) i humusu (**Qh**).

W skład holocenu wchodzi:

**humus (Qh)** – stanowi przypowierzchniową warstwę gruntu o niewielkiej miąższości zalegająca do 0,2-0,4 m p.p.t.

**grunty antropogeniczne (Qhn)** tworzą je piaszczyste oraz piaszczysto-kamieniisto-żwirowe nasypy budowlane oraz lokalnie stwierdzone nasypy niebudowlane złożone z piasków, humusu i kamieni. Miąższość tych gruntów waha się przeważnie w przedziale 0,4 – 0,7 m.

Utwory nierodzielone (holoceńskie/plejstoceny):

**osady rzeczne (Qhf/Qpf)** – ich występowanie odnotowano w początkowym fragmencie projektowanej trasy w rejonie otworów nr 1÷4 i nr 21÷27. Litologicznie seria ta jest dość jednorodna – zbudowana z wilgotnych oraz nawodnionych piasków drobnych oraz piasków średnich. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-5}$  m/s), natomiast piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-3}$  –  $10^{-4}$  m/s).

Utwory reprezentujące plejstocen:

**gliny zwałowe (Qpg)** – zostały stwierdzone bezpośrednio pod warstwą gruntów pochodzenia holceńskiego lub poniżej spągu osadów niespoistych. Strop glin zwałowych występuje w przedziale głębokości od 0,3 m p.p.t. (otw. nr 28) do 2,1 m p.p.t. (otw. nr 47 i nr 54). Pod względem wykształcenia litostratygraficznego gliny zwałowe są reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zawierające wkładki piasków drobnych, domieszki głazików i otoczków. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $k=10^{-8}$ - $10^{-6}$  m/s).

**osady wodnolodowcowe (Qpfg)** – zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych i humusu lub wewnątrz kompleksu glin zwałowych. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów wodnolodowcowych zbudowana jest z piasków drobnych, piasków średnich oraz lokalnie stwierdzonych piasków grubych. Grunty serii osadów wodnolodowcowych lokalnie zawierają domieszki żwirów, a także wykazują zaglinienie. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-5}$  m/s), piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-3}$  –  $10^{-4}$  m/s) natomiast piaski grube charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-3}$  m/s).

**osady zastoiskowe (Qpl)** – zalegają pod warstwą gruntów wodnolodowcowych. Ich występowanie odnotowano jedynie w otworach nr 36 i nr 40. Głębokość występowania stropu osadów zastoiskowych wynosi 1,8 m p.p.t. W toku prowadzonych prac wiertniczych do głębokości rozpoznania spągu osadów zastoiskowych nie przewiercono. Litologicznie stanowią je mało wilgotne pyły piaszczyste. Pod względem właściwości filtracyjnych grunty te charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji  $k=10^{-6} - 10^{-5}$  m/s.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniach 24÷25.09.2014 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 11, 21÷27, 30, 35÷40, 46, 47, 49÷54 do zbadanej głębokości 1,0 ÷ 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 0,9 m p.p.t (otwór nr 11 i nr 36) do 2,2 m p.p.t (otwór nr 30).

W rejonie otworu nr 28 na głębokości 2,3 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią gliny zwałowe. Woda stabilizuje się na głębokości 1,3 m p.p.t.

Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom  $\pm 0,5$  m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za średni.

W rejonie otworów nr nr 28÷30, 34, 35, 44, 45 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenia wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

Zestawienie wód gruntowych nawierconych w poszczególnych otworach przedstawia Tabela nr 2.

#### **4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych**

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-81/B-03020, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych i badań terenowych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro [6].

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metody A, B wg PN-81/B-03020 [5]. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$ , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia  $I_D$ .

Z podziału na warstwy wyłączono zalegający na powierzchni humus.

### **Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:**

- **Warstwa nr IA** – stanowią ją niebudowlane nasypy antropogeniczne. Są to grunty nienormatywne, toteż w niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego uznano je za nienośne, nie nadające się do posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.
- **Warstwa nr IB** – tworzą ją piaszczyste oraz piaszczysto-kamienisto-żwirowe antropogeniczne nasypy budowlane. Na podstawie wykonanych robót terenowych uznano, że piaszczyste nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym. Określenie ich właściwości fizyko-mechanicznych będzie możliwe dopiero po zdjęciu wierzchniej warstwy asfaltu w toku prowadzonych właściwych prac budowlanych.
- **Warstwa nr II** – nierozdzielone osady rzeczne wykształcone zostały jako piaski drobne oraz piaski średnie. Lokalnie grunty te wykazują zaglinienie. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
  - **Warstwa nr IIA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .
  - **Warstwa nr IIB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

- **Warstwa nr III** – gliny zwałowe – gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zawierające wkładki piasków drobnych i domieszki głazików i otoczków w stanie twardoplastycznym. Zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów pochodzenia holceńskiego lub poniżej spągu osadów niespoistych. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy III należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych oraz **G4** w złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
  - **Warstwa nr IIIA** – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Do gruntów tej warstwy zaliczono osady o  $I_L^{(n)} = 0,15 \div 0,20$ .
  - **Warstwa nr IIIB** – gliny piaszczyste, mało wilgotne w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10$ . Do gruntów tej warstwy zaliczono osady o  $I_L^{(n)} = 0,00 \div 0,10$ .
- **Warstwa nr IV** – niespoiste osady wodnolodowcowe litologicznie wykształcone w postaci piasków drobnych, piasków średnich oraz lokalnie stwierdzonych piasków grubych. Lokalnie grunty te wykazują zaglinienie. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy IV należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
  - **Warstwa nr IVA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,60$ .
  - **Warstwa nr IIB** – piaski średnie oraz lokalnie stwierdzone piaski grube, wilgotne i nawodnione o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,60$ .
- **Warstwa nr V** – osady zastoiskowe – pyły piaszczyste, mało wilgotne występujące w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy V należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4**.

## 5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 2,5 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej inwestycji przyjęto II kategorię geotechniczną.
3. Podłoże to reprezentują grunty plejstoceniowe – gliny zwałowe (**Qpg**), osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz osady zastoiskowe (**Qpl**). W początkowej części projektowanej trasy w rejonie istniejących cieków (stałych lub okresowych) odnotowano występowanie osadów niespoistych (**Qhf/Qpf**).
4. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holoceniowych nasypów antropogenicznych (**Qhn**) i humusu (**Qh**).
5. Niebudowlane nasypy antropogeniczne oraz humus zalicza się do utworów nienośnych. Należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji.
6. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu) zostały ujęte w pięć warstw geotechnicznych, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
7. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty należą do **bardzo słabo przepuszczalnych** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $k=10^{-8}$ - $10^{-6}$  m/s). W rejonie zalegania piasków drobnego charakteryzują się **średnią przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-5}$  m/s), w rejonie zalegania piasków średnich charakteryzują się **wysoką przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-3}$  –  $10^{-4}$  m/s), w miejscu występowania piasków grubych grunty charakteryzują się **wysoką przepuszczalnością** (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-3}$  m/s), w rejonie zalegania pyłów piaszczystych grunty charakteryzują się **słabą przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji  $k=10^{-6}$  -  $10^{-5}$  m/s.
8. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. - „Warunki techniczne jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz.U.1999.43.430) grunty warstw II i IV należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy

nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych wodnych. Natomiast grunty warstw III i V zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3 i G4**.

9. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniach 24-25.09.2014 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 11, 21÷27, 30, 35÷40, 46, 47, 49÷54 do zbadanej głębokości 1,0 – 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 0,9 m p.p.t (otwór nr 11 i nr 36) do 2,2 m p.p.t (otwór nr 36).

10. W rejonie otworu nr 28 na głębokości 2,3 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią gliny zwałowe. Woda stabilizuje się na głębokości 1,3 m p.p.t.

11. Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom  $\pm 0,5$  m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za średni.

12. W rejonie otworów nr nr 28÷30, 34, 35, 44, 45 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenia wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

13. Na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych i osadów zastoiskowych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).

14. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych warstw III i V, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed dopływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzić będzie do ich pęcznienia, rozmakania i dalszego uplastyczniania się, w efekcie prowadząc do pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów spoistych i znacznego obniżenia nośności podłoża budowlanego. Rozmoczony i rozluźniony grunt z podłoża budowlanego należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową. Dodatkowo w przypadku pojawienia się wody w wykopie należy ją odprowadzić drenażem opaskowym do studzienki chłonnej i z niej ją odpompować. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.

15. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

## **6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI**

### **6.1. Przepisy prawne**

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

[2]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430).

### **6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura**

[3]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[4]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[6]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[7]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[8]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.